

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-312098

(43)Date of publication of application : 24.11.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/02
// G03G 15/08

(21)Application number : 09-137782

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.05.1997

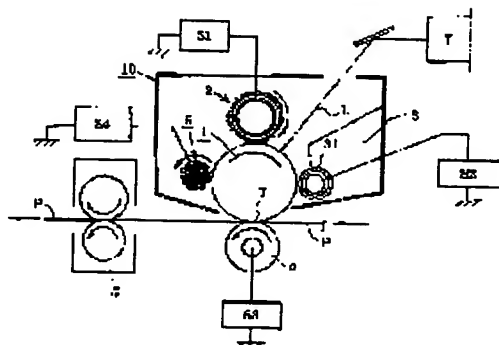
(72)Inventor : MASHITA SEIJI

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To hardly cause clogging with paper powder and to obtain an excellent image where positive ghost is not formed over a long term by making a contact electrifying member functioning as an electrifying auxiliary member rotatable.

SOLUTION: A fur brush roll 6 functioning as the electrifying auxiliary member is provided between a transfer part T and a magnetic brush electrifier 2. By impressing voltage having a reverse polarity to the normal electrification polarity of a photoreceptor drum 1 on the roll 6, toner left after transfer is electrified to be reverse to the normal electrification polarity so as to enhance recovering efficiency in the electrifier 2. The toner left after transfer which is recovered and intruded in the magnetic brush part of the electrifier 2 becomes the normally electrified toner by the friction with the magnetic brush part in the electrifying area of the electrifier 2, and the history of the toner left after transfer which is left in a previous picture state is erased by an oscillating effect caused by electric field between the drum 1 and the electrifier 2 by alternating voltage, then the normally electrified toner is discharged on the drum 1 in a uniform state.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

請求中 (2003/09/03)



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-312098

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) IntCl.⁶

G 0 3 G 15/02

// G 0 3 G 15/08

識別記号

1 0 1

5 0 7

F I

G 0 3 G 15/02

15/08

1 0 1

5 0 7 B

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-137782

(22) 出願日

平成9年(1997)5月12日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 真下 精二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

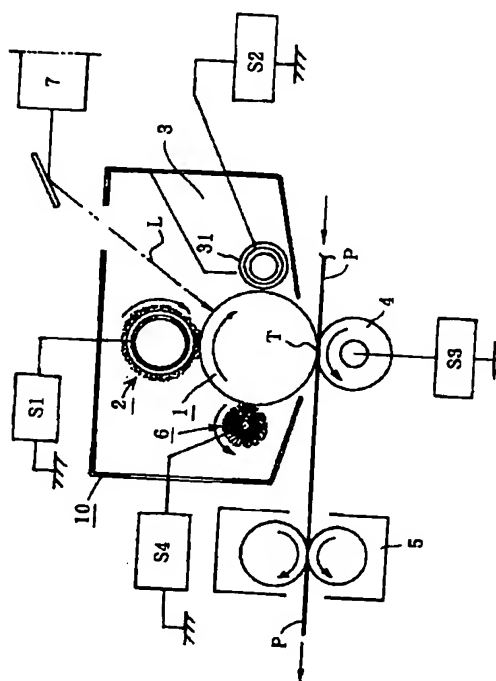
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 帯電補助部材を用いた接触帯電系、クリーナレスシステムの画像形成装置について、帯電補助部材としての第一の接触帯電部材6への紙粉等の汚染物の溜りを解消してボジゴーストの発生しにくい、したがって長期にわたって良好な画像を出力させることができるようにすること。

【解決手段】 第一の接触帯電部材6が回転可能であること、該第一の接触帯電部材6が間欠回転すること、第一の接触帯電部材6が回転タイプのファーブラシ帯電器であること、第二の接触帯電部材2が磁気ブラシ帯電器であること等。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体に対して、該像担持体を帯電する工程、その帯電面に静電潜像を形成する工程、その静電潜像をトナー像として現像する工程を有する画像形成プロセスを適用して画像形成を実行させ、静電潜像をトナー像として現像する現像手段が前の画像形成で像担持体上に残留したトナー粒子を回収する像担持体クリーニング手段を兼ね、像担持体は繰り返して画像形成に供するクリーナーレスシステムの画像形成装置であり、像担持体を帯電する帯電手段として、像担持体には少なくとも第一の接触帯電部材と該接触帯電部材よりも像担持体回転方向下流側の第二の接触帯電部材の複数の接触帯電部材が配設され、第一の接触帯電部材に印加されるバイアスは像担持体の正規帯電極性とは逆極性であり、像担持体を最終的に帯電する帯電手段である第二の接触帯電部材に印加されるバイアスは像担持体の正規帯電極性であり、第一の接触帯電部材は回転可能であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記第一の接触帯電部材が間欠回転することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記像担持体が表面に $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の材質からなる層を有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記像担持体が感光層及び表面層を有し、該表面層が樹脂及び導電性微粒子を有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記導電性微粒子が SnO_2 であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記像担持体が非晶質のシリコンを有する表面層からなることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記第二の接触帯電部材が導電性磁性粒子の磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部が像担持体に接触していることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記第一の接触帯電部材が導電性繊維ブラシ部を有し、該導電性繊維ブラシ部が像担持体に接触していることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記接触帯電部材は像担持体に対して周速差を持って移動することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記現像手段の現像方法が、像担持体に対して現像剤が接触状態で行なわれる接触現像方式であることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記像担持体の帯電面に対する静電潜像形成手段が像担持体に対する像露光手段であることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 つに記載の

2

画像形成装置。

【請求項 12】 像担持体に形成されたトナー像が転写手段により転写材に転写されることを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、像担持体に、該像担持体を帯電する工程、その帯電面に静電潜像を形成する工程、その静電潜像をトナー像として現像する工程を有する画像形成プロセスを適用して画像形成を実行させ、像担持体は繰り返して画像形成に使用する複写機・プリンタ・ファクシミリなどの画像形成装置に関する。

【0002】 より詳しくは、静電潜像をトナー現像する現像手段が、前の画像形成で像担持体上に残留したトナー粒子を回収する像担持体クリーニング手段を兼ねている「クリーナーレスシステム」の画像形成装置に関する。

【0003】

【従来の技術】

1) 従来、複写機・プリンタ・ファクシミリなどの画像形成装置において、電子写真感光体・静電記録誘電体等の像担持体を帯電処理する手段としてはコロナ帯電器が使用されてきた。これは被帯電体としての像担持体にコロナ帯電器を非接触に対向配設して、高圧を印加したコロナ帯電器から放出されるコロナシャワーに像担持体面を曝して所定の極性電位に帯電させるものである。

【0004】 近年は、これに代わって、接触帯電装置が実用化されてきている。これは、導電性の帯電部材（接触帯電部材）を被帯電体に当接させ、該接触帯電部材に電圧を印加して被帯電体面を所定の極性・電位に帯電させるもので、コロナ帯電器に比べて、低オゾン、低電力等の有利性がある。

【0005】 この中でも特に接触帯電部材として導電ローラを用いたローラ帯電方式が帯電の安定性という点から好ましく用いられている。ローラ帯電では導電性の弾性ローラ（帯電ローラ）を被帯電体に加圧当接させ、これに電圧を印加することによって被帯電体の帯電を行う。

【0006】 ローラ帯電においては、帯電は接触帯電部材から被帯電体への放電によって主に行われるため、あるしきい値電圧以上の電圧を印加することによって帯電が開始される。このしきい値電圧を帯電開始電圧 V_{th} と定義する。

【0007】 電子写真において像担持体としての感光体に必要とされる表面電位 V_d を得るためには、接触帯電部材としての帯電ローラには $V_d + V_{th}$ という必要とされる感光体表面電位 V_d 以上の DC 電圧の印加が必要となる。このようにして DC 電圧のみを接触帯電部材に印加して帯電を行う方法を DC 帯電方式と称する。

【0008】 また、特開昭 63-149669 号公報に

50

開示されるように、所望の被帯電体表面電位 V_d に相当するDC電圧に $2 \times V_{th}$ 以上のピーク間電圧を持つAC成分を重畳した電圧を接触帯電部材に印加するAC帯電方式が提案され、実用にも供されている。これは、ACによる電位のならし効果によりDC帯電方式よりも更なる帯電の均一化を図ることができ、被帯電体の電位はAC電圧のピークの中央である V_d にほぼ収束し、環境等の外乱には影響されることはない。

【0009】接触帯電装置においても、その本質的な帯電機構は、接触帯電部材から被帯電体への放電現象を用いているため、先に述べたように帯電に必要とされる電圧は被帯電体表面電位以上の値が必要とされ、また微量のオゾンが発生する。

【0010】放電現象を用いない新たな帯電方式として、感光体への電荷の直接注入による帯電方式が特開平6-3921号公報等に開示されている。この帯電方式は、帯電ローラ、帯電ブラシ、帯電磁気ブラシ等の接触導電部材に電圧を印加し、表面に電荷注入層を設けた感光体上のフロート電極に電荷を注入して接触注入帯電を行なう方法である。この帯電方式では、放電現象を用いないため、帯電に必要とされる電圧は所望する感光体表面電位のみでDC電圧であり、オゾンの発生もほとんどない等の有利性がある。

【0011】2) 一方、画像形成装置の小型化等のために、像担持体上の転写後残留トナー（以後、転写残トナーと記す）のクリーニングを、帯電装置または現像装置で帯電同時クリーニングまたは現像同時クリーニングを行う方法が提案されている（クリーナーレスシステムの画像形成装置）。

【0012】上記クリーナーレスシステムの画像形成装置は、専用の像担持体クリーニング手段（クリーナー）を具備させないので装置の小型化を図ることができる、前の画像形成で像担持体上に残留したトナー粒子は現像手段に回収されて現像剤として再用され、廃トナーを出さないことによる環境保護などの点で有利性がある。

【0013】現像手段による現像同時クリーニングは、転写後に像担持体上に若干残留したトナーを次工程以後の現像時に現像手段に印加する直流電圧と像担持体の表面電位間の電位差である、かぶり取り電位差 V_{back} によって回収する方法であり、転写残トナーは現像手段に回収されて次工程以後用いられるため、廃トナーをなくすることができる。またクリーナーレスであることでスペースの面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。

【0014】

【発明が解決しようとしている課題】ところで、像担持体の帯電処理手段として接触帯電方式を用いた画像形成装置において、クリーナー手段を具備させず、現像手段による現像同時回収を行なわせて、画像形成を繰り返すと、転写残トナーが現像手段によって回収できないため

に、先の画像が薄く残る「ポジゴースト」が発生してしまった。

【0015】このポジゴーストは、転写残トナーの接触帯電部材位置通過時に該転写残トナーが像担持体上に残ってしまった場合、該転写残トナーが存在する部分の像担持体表面部分を帯電できないことにより、現像部においてこの部分に、トナー回収のための電位差（ V_{back} ）が確保できないために発生する現象で、接触帯電部材が劣化（汚染）するとより顕著になる。

【0016】そこで、接触帯電部材による像担持体面の帯電時に転写残トナーの下で像担持体面部分も帯電するため、帯電時に転写残トナーを像担持体面より剥ぎ取り、帯電後に像担持体面に戻し（接触帯電部材から像担持体へのトナーの吐き出し）、現像手段で回収させることが重要となる。

【0017】また、接触帯電部材のトナー汚れに対しては、通常トナー粒子の電気抵抗は比較的高いものを用いられているので、接触帯電部材にトナー粒子が混入し、その混入トナー粒子の像担持体への吐き出しが充分に行なえない場合は、接触帯電部材の全体あるいは一部の抵抗が上昇してしまい、像担持体が所望の電位にまで帯電できなくなったり、帯電むらが生じたりしてしまい、画像不良が発生してしまうという欠点があった。

【0018】そこで、像担持体に接触する接触帯電部材を像担持体回転方向に少なくとも2つ設け、他方よりも像担持体回転方向上流側に位置する接触帯電部材を第一の帯電部材とし、下流側に位置する接触帯電部材を第二の帯電部材としたとき、第二の帯電部材には像担持体を最終的に帯電する帯電極性（像担持体の正規帯電極性）のバイアスを印加し、第一の帯電部材には第二の帯電部材に印加されるバイアスと逆極性のバイアスを印加することにより、転写残トナーを第一の帯電部材により像担持体の正規帯電極性の逆に帯電し、最終帯電手段としての第二の帯電部材において、該第二の帯電部材として磁性粒子を用いた接触帯電部材を用いて像担持体の正規帯電極性に帯電を行なう際に転写残トナーを帯電時に回収し（印加バイアスよりも帯電電位の方が一般的に低いため、逆極性のトナーの方が回収されやすい）、転写残トナーの下で像担持体面部分も均一に帯電を行ない、更に、第二の帯電部材の磁性粒子の摩擦帯電特性がトナー粒子を正規極性に帯電するものとすることによって、第二の帯電部材に回収されたトナー粒子を正規帯電極性に帯電して像担持体上に吐き出す（上記カッコ内の逆の原理による）ことが可能となる。

【0019】また、このようにして第二の帯電部材から像担持体に吐き出されたトナーは正規帯電極性に帯電されているため、現像手段において現像時でのかぶり取り電位（ V_{back} ）での回収が可能となり、ポジゴーストの発生が防止でき、また最終の接触帯電手段である第二の帯電部材に混入したトナーの吐き出しも充分に行なえる

ため、該第二の帯電部材のトナー汚染も防止できる。

【0020】上述のような構成の画像形成装置を便宜上、帯電補助部材（第一の接触帯電部材）を用いた接触帯電系、クリーナーレスシステムの画像形成装置と称す。

【0021】しかしこのような、帯電補助部材を用いた接触帯電系、クリーナーレスシステムの画像形成装置においては、帯電補助部材としての第一の接触帯電部材として固定系のファーブラシ等を用いた場合、耐久により紙粉等が該固定系の第一の接触帯電部材に溜り、その紙粉等の溜り部分に対応する第一の接触帯電部材部分が像担持体及び転写残トナーに接触できなくなるため帯電電流が流れにくくなり、その結果ポジゴーストが発生する場合があった。

【0022】そこで本発明は、帯電補助部材を用いた接触帯電系、クリーナーレスシステムの画像形成装置について、帯電補助部材としての第一の接触帯電部材における紙粉等の汚染物の溜りを解消してポジゴーストの発生しにくい、したがって長期にわたって良好な画像を出力させることができるようにすることを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。

【0024】（1）像担持体に対して、該像担持体を帯電する工程、その帯電面に静電潜像を形成する工程、その静電潜像をトナー像として現像する工程を有する画像形成プロセスを適用して画像形成を実行させ、静電潜像をトナー像として現像する現像手段が前の画像形成で像担持体上に残留したトナー粒子を回収する像担持体クリーニング手段を兼ね、像担持体は繰り返して画像形成に供するクリーナーレスシステムの画像形成装置であり、像担持体を帯電する帯電手段として、像担持体には少なくとも第一の接触帯電部材と該接触帯電部材よりも像担持体回転方向下流側の第二の接触帯電部材の複数の接触帯電部材が配設され、第一の接触帯電部材に印加されるバイアスは像担持体の正規帯電極性とは逆極性であり、像担持体を最終的に帯電する帯電手段である第二の接触帯電部材に印加されるバイアスは像担持体の正規帯電極性であり、第一の接触帯電部材は回転可能であることを特徴とする画像形成装置。

【0025】（2）前記第一の接触帯電部材が間欠回転することを特徴とする（1）に記載の画像形成装置。

【0026】（3）前記像担持体が表面に $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ の材質からなる層を有することを特徴とする（1）に記載の画像形成装置。

【0027】（4）前記像担持体が感光層及び表面層を有し、該表面層が樹脂及び導電性微粒子を有することを特徴とする（1）ないし（3）のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【0028】（5）前記導電性微粒子が SnO_2 である

ことを特徴とする（4）に記載の画像形成装置。

【0029】（6）前記像担持体が非晶質のシリコンを有する表面層からなることを特徴とする（1）ないし（3）のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【0030】（7）前記第二の接触帯電部材が導電性磁性粒子の磁気ブラシ部を有し、該磁気ブラシ部が像担持体に接触していることを特徴とする（1）ないし（6）のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【0031】（8）前記第一の接触帯電部材が導電性繊維ブラシ部を有し、該導電性繊維ブラシ部が像担持体に接触していることを特徴とする（1）ないし（7）のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【0032】（9）前記接触帯電部材は像担持体に対して周速差を持って移動することを特徴とする（1）ないし（7）のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【0033】（10）前記現像手段の現像方法が、像担持体に対して現像剤が接触状態で行なわれる接触現像方式であることを特徴とする（1）ないし（9）のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【0034】（11）前記像担持体の帯電面に対する静電潜像形成手段が像担持体に対する露光手段であることを特徴とする（1）ないし（10）のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【0035】（12）像担持体に形成されたトナー像が転写手段により転写材に転写されることを特徴とする（1）ないし（11）のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【0036】〈作用〉即ち、帯電補助部材を用いた接触帯電系、クリーナーレスシステムの画像形成装置について、帯電補助部材としての第一の接触帯電部材は回転可能とすることで、該第一の接触帯電部材は同一部分が常に像担持体に接触していることがなくなるため、紙粉等が詰まりにくくなり、長期にわたりポジゴーストの発生しない良好な画像が得られるようになる。

【0037】

【発明の実施の形態】

〈実施形態例1〉

（1）画像形成装置例の概略構成（図1）

図1は本発明に従う画像形成装置例の概略構成図である。

【0038】本例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス利用、クリーナーレスシステムのレーザビームプリンタである。

【0039】1は像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体である。以下、感光ドラムと記す。本例の感光ドラム1は、直径ほぼ30mm、電荷注入帯電性、負帯電性のOPC感光体（有機光導電体）であり、中心支軸を中心に矢印の時計方向に100mm/secのプロセススピード（周速度）をもって回転駆動される。

【0040】6は、感光ドラム1面に接触させて配設し

た、帯電補助部材としての第一の接触帯電部材であり、本例は回転タイプのファープラシ帯電器である。S4はこのファープラシ帯電器6に対する帯電バイアス印加電源である。

【0041】2は上記の第一の接触帯電部材としてのファープラシ帯電器6よりも感光ドラム回転方向下流側において感光ドラム1面に接触させて配設した第二の接触帯電部材であり、本例はスリーブ回転タイプの磁気ブラシ帯電器である。S1はこの磁気ブラシ帯電器2に対する帯電バイアス印加電源である。

【0042】感光ドラム1は、その回転過程において、正規帯電極性の逆極性、本例では正のバイアスが電源S4により印加された第一の接触帯電部材としてのファープラシ帯電器6による帯電作用を受け、次いで感光ドラム1の正規帯電極性、本例では負のバイアスが電源S1により印加された第二の接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電器2による帯電作用を受けて、最終的に負極性、所定電位の一様な帯電処理を受ける。

【0043】そして該回転感光ドラム1の一様な帯電面に対して、レーザダイオード・ポリゴンミラー等を含むレーザビームスキャナ7から出力される目的の画像情報の時系列電気デジタル画像信号に対応して強度変調されたレーザビームによる走査露光しが行なわれ、回転感光ドラム1の周面に対して目的の画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【0044】その回転感光ドラム1面の形成静電潜像が絶縁トナーを用いた現像装置3により順次にトナー像として本例の場合は反転現像されていく。S2は現像装置3の現像スリーブ31に対して所定の現像バイアスを印加する電源である。

【0045】一方、不図示の給紙部から被記録材としての転写材Pが、感光ドラム1と、これに所定の押圧力で当接させた接触転写部材としての転写ローラ4との圧接ニップ部である転写部Tに所定のタイミングにて導入される。転写ローラ4は中抵抗の部材であり、電源S3から所定の転写バイアス電圧が印加される。本例ではローラ抵抗は $5 \times 10^8 \Omega$ のものをを用い、+2000VのDC電圧を印加して転写を行わせた。

【0046】転写部Tに導入された転写材Pは該転写部を挟持搬送されて、感光ドラム1との対面側である転写材表面側に対して感光ドラム表面に形成担持されているトナー画像が静電気力と押圧力にて順次に転写されていく。

【0047】転写部Tでトナー画像の転写を受けた転写材は回転感光ドラム1面から分離されて熱定着方式等の定着装置5へ導入されてトナー画像の定着を受け、画像形成物（プリント、コピー）として装置外に排出される。

【0048】本例のプリンタはクリーナーレスであるから、転写材分離後の回転感光ドラム1の面に残留する転

写残トナーを回収する専用のクリーニング装置は配設しておらず、回転感光ドラム1面の転写残トナーは現像装置3で現像同時クリーニングにて回収され、回転感光ドラム1面は繰り返して作像に供される。

【0049】即ち、転写残トナーは、帯電補助部材としての第一の接触帯電部材、本例では感光ドラムの正規帯電極性とは逆極性の電圧が印加されたファープラシ帯電器6によって帯電されて、極性が反転した転写残トナーが第二の接触帯電部材、本例では磁気ブラシ帯電器2の磁気ブラシ部に回収されるようになり、またその回収トナーが磁気ブラシ部から回転感光ドラム1面に均一に再放出（吐き出し）され、それが現像装置3の現像部において現像同時クリーニング（回収）される。

【0050】本例のプリンタは、感光ドラム1、第一及び第二の接触帯電部材6・2、現像装置3の4つのプロセス機器をカートリッジ10に包含させてプリンタ本体に対して一括して着脱・交換自在としたプロセスカートリッジ方式の装置であるが、これに限るものではない。

【0051】（2）感光ドラム1（図2）

本例で用いた像担持体としての感光ドラム1は負帯電のOPC感光体であり、図2の層構成模型図のように、 $\phi 30\text{mm}$ のアルミニウム製のドラム基体（A1ドラム基体）11上に下記の第1～第5の5つの機能層を下から順に設けた、電荷注入帯電性の感光ドラムである。

【0052】第1層12；下引き層であり、A1ドラム基体11の欠陥等をならすため、またレーザ露光の反射によるモアレの発生を防止するために設けられている厚さ約 $20\mu\text{m}$ の導電層である。

【0053】第2層13；正電荷注入防止層であり、A1ドラム基体11から注入された正電荷が感光体表面に帯電された負電荷を打ち消すことを防止する役割を果たし、アミラン樹脂とメトキシメチル化ナイロンによって $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に抵抗調整された厚さ約 $1\mu\text{m}$ の中抵抗層である。

【0054】第3層14；電荷発生層であり、ジスアゾ系の顔料を樹脂に分散した厚さ約 $0.3\mu\text{m}$ の層であり、レーザ露光を受けることによって正負の電荷対を発生する。

【0055】第4層15；電荷輸送層であり、ポリカーボネート樹脂にヒドラゾンを分散したものであり、P型半導体である。従って、感光体表面に帯電された負電荷はこの層を移動することができず、電荷発生層14で発生した正電荷のみを感光体表面に輸送することができる。

【0056】第5層16；電荷注入層であり、絶縁性樹脂のバインダー例えば光硬化性のアクリル樹脂に導電性粒子16aとしての SnO_2 超微粒子を分散した材料の塗工層である。具体的には、アンチモンをドーピングし、低抵抗化した粒径約 $0.03\mu\text{m}$ の SnO_2 粒子を樹脂に対して70重量パーセント分散した材料の塗工層

である。また、4フッ化エチレン樹脂（商品名：テフロン）を26%分散し滑りをよくすることで、第二の接触帯電部材である磁気ブラシ帯電器2における磁気ブラシ部を構成しているキャリア（導電性磁性粒子）を動き易くしている。

【0057】このように調合した塗工液をディッピング塗工法、スプレー塗工法、ロール塗工法、ビーム塗工法等の適当な塗工法にて厚さ約3 μ mに塗工して電荷注入層とした。表面抵抗は10¹³ Ω cmである。表面抵抗をこのようにコントロールすることにより直接帯電性が向上し高品位な画像を得ることができる。

【0058】像担持体としての感光ドラム1としては、通常用いられている有機感光体等を用いることができるが、望ましくは、有機感光体上に抵抗が10⁹～10¹⁴ Ω ・cmの材質を有する表面層を持つものや、アモルファスシリコン感光体などを用いると、電荷注入帯電を実現でき、オゾン発生の防止、ならびに消費電力の低減に効果がある。また、帯電性についても向上させることが可能となる。

【0059】ここで表面層16の体積抵抗は、金属の電極を200 μ mの間隔で配し、その間に表面層の調合液を流入して成膜させ、電極間に電圧を100V印加して測定した値である。測定は温度23℃、湿度50%RHの条件下で測定した値である。

【0060】(3) 第一及び第二の接触帯電部材6・2 (図3)

図3は第一及び第二の接触帯電部材6・2部分の拡大模型図である。

【0061】a) 第一の接触帯電部材6

第一の接触帯電部材としてのファープラシ帯電器6は本例のものは、 ϕ 4mmの芯金61に、6デニール・10万本/inch²のファープラシ62を巻いて ϕ 10mmにしたファープラシロールであり、長手方向の長さ（有効長さ）は200mmである。また、ファープラシ部62の抵抗は6 \times 10³ Ω ・cmである。

【0062】ファープラシ部62は感光ドラム表面及び転写残トナーに均一に接触できるように、太さとしては30デニール以下、密度としては1～50万本/inch²以上が好ましい。

【0063】このファープラシロール6に+20 μ Aの定電流を流し、感光ドラムに侵入量1mmで当接させ、本例では感光ドラム1に従動回転させた。

【0064】ここで、ファープラシロール6と感光ドラム1との周速比は次の式で定義する。

【0065】周速比(%) = (ファープラシロール 周速 - 感光ドラム 周速) / 感光ドラム 周速 \times 100

従って、-100%はファープラシロールが停止している状態である。ファープラシロールの回転方向としては、感光ドラム1と逆方向であると転写残トナーを掻き落としてしまうため、感光ドラム1の回転と同方向が望

ましい。

【0066】転写残トナー及び感光ドラム表面との接触機会を考えると、なるべく周速差が大きい方が望ましいが、ファープラシロールの回転数が高くなるとトナーの飛散が増える。従って、ファープラシロールの周速比としては0%から-100%が望ましく、-100%にできるだけ近い方が望ましい。

【0067】ファープラシロール6の回転数は感光ドラム1へのファープラシ部62の毛の侵入量、当接圧等で調整することができる。またモーター等から駆動を取り、調節しても良い。

【0068】b) 第二の接触帯電部材2

第二の接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電器2は本例のものは回転スリーブタイプのものであり、固定支持させたマグネットロール21と、このマグネットロールの外回りに同心に回転自由に外嵌させた、外径16mmの、非磁性の導電スリーブ22と、このスリーブの外周面にスリーブ内部のマグネットロール21の磁力により吸着保持（拘束）させて形成させた導電磁性粒子（帯電用磁性キャリア、以下キャリアと記す）の磁気ブラシ部23からなる。この磁気ブラシ帯電器2の長手方向の長さ（有効長さ）は230mmである。

【0069】また、スリーブ表面の磁極位置での磁束密度は0.1T（テスラ）であった。磁束密度としてはキャリアに対する磁気拘束力を考慮すると、0.03T以上が好ましい。

【0070】この磁気ブラシ帯電器2を、感光ドラム1と略並行にして、磁気ブラシ部23を感光ドラム1面に接触させて所定幅の帯電ニップ部を形成させて配設した。

【0071】本例で用いたキャリアは、

平均粒径 30 μ m、

最大磁化 60Am²/kg、

密度 2.2g/cm³

の中抵抗のフェライトキャリアである。

【0072】スリーブ22から感光ドラム1表面までのギャップはスリーブ22の両端にスペーサコロを装着することで500 μ mに保持されている。スリーブ22上のキャリア量を15gにした場合、キャリア溜りを含めた全体の帯電ニップ部幅は約6mmとなる。このニップ幅でのキャリア抵抗はDC100V印加したとき5 \times 10⁶ Ω であった。

【0073】スリーブ22は帯電ニップ部において感光ドラム1の回転方向とは逆方向である矢示の時針方向に回転させる。このスリーブ22の回転に伴い磁気ブラシ部23が同方向に回転して感光ドラム1面を摺擦する。

【0074】ここで、磁気ブラシ帯電器2と感光ドラム1との周速比は次の式で定義する。

【0075】周速比(%) = (磁気ブラシ帯電器周速 - 感光ドラム 周速) / 感光ドラム 周速 \times 100

11

磁気ブラシ帯電器2の周速は感光ドラム1の回転方向と逆方向の場合は負の値となる。磁気ブラシ帯電器2の磁気ブラシ部23を構成しているキャリアと感光ドラム1面との接触機会を考慮すると、周速比の絶対値としては100%以上が望ましいが、-100%は磁気ブラシ帯電器2が停止している状態であり、この場合磁気ブラシ帯電器2の磁気ブラシ部23と感光ドラム表面が十分に接触しないところは帯電不良となり、停止した形状がそのまま画像に出てしまう。

【0076】また順方向の回転は、逆方向と同じ周速比を得ようとする、磁気ブラシ帯電器2の回転数としては高くなってしまい、磁気ブラシ部23からのキャリアの飛散等に対して不利となる。本例においては周速比は-150%である。

【0077】この磁気ブラシ帯電器2のスリーブ22に帯電バイアス印加電源S1からDC-700V、AC1kHz、ピーク間電圧700Vの帯電バイアスを印加した。本例においてはこの磁気ブラシ帯電器2により、回転感光ドラム1はほぼ-700Vに電荷注入帯電される。

【0078】電荷注入帯電は、中抵抗の接触帯電部材で中抵抗の表面抵抗を持つ被帯電体（感光ドラム）表面に電荷注入を行なうものであり、本例においては感光ドラム表面材質の持つトラップ電位に電荷を注入するものではなく、電荷注入層16の導電性粒子（ SnO_2 ）16aに電荷を充電して帯電を行なう方式であり、電荷輸送層15を誘電体とし、アルミニウムドラム基体11と、電荷注入層16内の導電性粒子16aを両電極板とする微小なコンデンサーに対して、接触帯電部材で電荷を充電する理論に基づくものと考えられる。この際、導電性粒子16aは互いに電気的には独立であり、一種の微小なフロート電極を形成している。このため、マクロ的には感光ドラム表面は均一電位に充電、帯電されているように見えるが、実際には微小な無数の充電された導電性粒子である SnO_2 が感光ドラム表面を覆っているような状況となっている。このため、レーザ光によって画像露光Lを行なっても、それぞれの SnO_2 粒子16aは電気的に独立なため、静電潜像を保持することが可能になるものと予想する。

【0079】磁気ブラシ帯電器2の磁気ブラシ部23を構成させる帯電用磁性キャリアとしては、
平均粒径 10~100 μm 、
飽和磁化 20~250 emu/cm^3 、
抵抗 $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$
のものが好ましい。

【0080】感光ドラム1にピンホールのような絶縁の欠陥が存在することを考慮すると、抵抗が $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上のものを用いることが好ましい。帯電性能を良くするにはできるだけ抵抗の小さいものを用いる方がよい。

12

【0081】ここで、磁性キャリアの抵抗値は、底面積が228 mm^2 の金属セルにキャリアを2g入れた後、6.6 kg/cm^2 で加重し、100Vの電圧を印加して測定している。

【0082】磁性キャリアの平均粒径は、水平方向最大弦長で示し、測定法は顕微鏡法により、粒子300個以上をランダムに選び、その径を実測して算術平均をとることによって算出した。

【0083】磁性キャリアの磁気特性測定には理研電子株式会社の直流磁化B-H特性自動記録装置BHH-50を用いることができる。この際、直径（内径）6.5mm、高さ10mmの円柱状の容器に磁性キャリアを荷重約2g重程度で充填し、容器内で粒子が動かないようにしてそのB-Hカーブから飽和磁化を測定する。

【0084】（4）現像装置3

一般的に静電潜像の現像方法は、非磁性トナーについてはブレード等でスリーブ上にコーティングし、磁性トナーは磁気力によってコーティングして搬送して感光ドラムに対して非接触状態で現像する方法（1成分非接触現像）と、上記のようにしてコーティングしたトナーを感光ドラムに対して接触状態で現像する方法（1成分接触現像）と、トナー粒子に対して磁性のキャリアを混合したものを現像剤として用いて磁気力によって搬送して感光ドラムに対して接触状態で現像する方法（2成分接触現像）と、上記の2成分現像剤を非接触状態にして現像する方法（2成分非接触現像）との4種類に大別される。画像の高画質化や高安定性の面から、2成分接触現像法が多く用いられている。

【0085】本例においては、非磁性のトナー粒子と磁性のキャリア粒子を混合したものを現像剤として用い、該現像剤を現像剤担持体に磁気力によって磁気ブラシ層として保持させて現像部に搬送し感光ドラム1面に接触させて静電潜像をトナー像として現像する2成分磁気ブラシ接触現像方式を用いている。2成分磁気ブラシ接触現像は、クリーナーレスシステムの画像形成装置において、感光ドラム1上の残トナーを回収するのに非常に好適である。

【0086】現像スリーブ31と感光ドラム1の導電性ドラム基体との間には現像バイアス印加電源S2により直流電圧及び交番電圧の現像バイアスが印加される。

【0087】本例では、

直流電圧；-480V

交番電圧；振幅 $V_{pp} = 1500\text{V}$ 、周波数 $V_f = 3000\text{Hz}$

の現像バイアスが印加され、現像部において現像スリーブ31側の現像剤磁気ブラシ薄層中のトナーが感光ドラム1側の静電潜像に選択的に付着して静電潜像がトナー像として現像されていく。

【0088】一般に2成分現像法においては交番電圧を印加すると現像効率が増し、画像は高品位になるが、逆

にかぶりが発生しやすくなるという危険も生じる。このため、通常、現像装置3に印加する直流電圧と感光ドラム1の表面電位間に電位差を設けることによって、かぶりを防止することを実現している。

【0089】このかぶり防止のための電位差をかぶり取り電位(V_{back})と呼ぶが、この電位差によって現像時に感光ドラム1の非画像領域にトナーが付くのを防止するとともに、クリーナーレスシステムにおいては転写残りトナーの回収も行なっている。

【0090】(5) 接触帯電部材による転写残りトナーの回収・吐き出し

現像装置による現像同時クリーニング

転写材Pに対するトナー像転写後の感光ドラム1の面には、転写残りトナーが残留している。転写残りトナーは転写時の剥離放電等により、帯電極性が反転してしまうものと、反転しないものが存在する。ここで、極性反転した状態のトナーは、第二の接触帯電部材である磁気ブラシ帯電器2での回収は行なわれるが、極性が反転していないトナーは、磁気ブラシ帯電器2での回収を行なうことは困難である(帯電器への印加バイアスよりも帯電電位は一般的に低くなるため)。

【0091】そこで、転写部Tと磁気ブラシ帯電器2の間に、帯電補助部材としての第一の接触帯電部材、本例では前記のようにファーブラシロール6を設け、これに感光ドラム1の正規帯電極性とは逆の極性の電圧を印加し、転写残りトナーを正規帯電極性の逆に帯電し、磁気ブラシ帯電器2における回収効率を高めている。トナーの帯電極性が正規帯電極性の逆の場合のみ磁気ブラシ帯電器2での転写残りトナーの回収が充分に行なわれ、ポジゴーストが良好になる。

【0092】以上のように、帯電補助部材としてのファーブラシロール6に感光ドラム1の正規帯電極性の逆の極性の電圧を印加することによって、極性が反転した転写残りトナーが磁気ブラシ帯電器2に回収されるようになる。

【0093】本例においては、磁気ブラシ帯電器2に印加するバイアスを該帯電器2での転写残りトナーの回収性や帯電均一性をより高めるためには、直流電圧に交番電圧を重ねている。

【0094】そして磁気ブラシ帯電器2の帯電領域において該帯電器2の磁気ブラシ部23に回収・混入した転写残りトナーは磁気ブラシ部23との摺擦により正規帯電トナー化が行なわれるとともに、交番電圧により感光ドラム1-磁気ブラシ帯電器2間の電界による振動効果によって前画像の状態に残っている転写残りトナーの履歴が消され、正規帯電化されたトナーが磁気ブラシ部23から感光ドラム1上に均一な状態で吐き出される。

【0095】正規帯電化されて感光ドラム1上に吐き出されたトナーは現像領域に持ち運ばれて2成分現像装置3によって現像同時クリーニング(回収)が行なわれ

る。

【0096】即ち第二の帯電部材2から像担持体1に吐き出されたトナーは正規帯電極性に帯電されているため、現像手段3において現像時での、現像手段3に印加する直流電圧と像担持体1の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位(V_{back})での回収が可能となる。これにより、前画像のポジゴーストの出現を防止することが可能で、また薄層に吐き出されたトナーは現像時の回収性においても有利となる。そしてポジゴーストの発生が防止でき、また最終の接触帯電手段である第二の帯電部材2に混入したトナーの吐き出しも充分に行なえるため、該第二の帯電部材2のトナー汚染も防止できる。

【0097】(6) 第一の帯電部材6の回転による効果
本例のプリンタにおいて、帯電補助部材である第一の接触帯電部材としてのファーブラシロール6を非回転に固定して耐久実験を行った結果、この固定系の第一の接触帯電部材の場合は、プリント1万枚程度で部分的に紙粉が詰まり、その紙粉詰まり部のファーブラシ部分に対応する部分にポジゴーストが発生してしまった。

【0098】これに対し、本例のように第一の接触帯電部材を回転するファーブラシロール6にすることで、5万枚後も、紙粉詰まりの発生に起因するポジゴーストのない良好な画像を得ることが可能となった。

【0099】〈実施形態例2〉本例は上記実施形態例1のプリンタにおいて、第一の接触帯電部材としてのファーブラシロール6を間欠で回転させるようにした。

【0100】即ち、第一の接触帯電部材としてのファーブラシロール6を、画像形成中(プリント実行時)は停止させ、非画像域(非画像形成時)では感光ドラム1の回転に従動回転させた。

【0101】この構成で耐久試験をした結果、5万枚後も紙粉詰まりが発生せず、またトナーの飛散も抑えることができた。

【0102】ファーブラシロール6の回転が速い場合は、ファーブラシロール6についてのトナーが飛散するため、本例のように画像域がファーブラシを通過するときにはブラシを停止させることで、紙詰まりを発生させず、かつトナー飛散の少ない構成を実現できるようになった。

【0103】図4はプリンタの動作過程図である。

【0104】①. 前多回転期間

プリンタのメイン電源スイッチのオンにより、プリンタのメインモータを駆動させて感光ドラム1を回転させ、定着装置5のヒータに通電して加熱立上げさせ、また他の所要のプロセス機器の立上げ動作を実行させる、プリンタの始動(起動)動作期間(ウォーミング期間)である。

【0105】②. スタンバイ(待機)期間

上記の前多回転期間が終了すると、メインモータの駆動が一旦停止されて感光ドラム1の回転が停止され、プリ

15

ンターはプリントスタート信号が入力されるまでスタンバイ状態に保持される。この間、定着装置5は所定の温度に温調される。

【0106】③. 前回転期間

プリントスタート信号の入力により、メインモータを再駆動させて感光ドラム1を再回転させ、しばらくの間プリンタに所定のプリント前動作を実行させる期間である。

【0107】前記前多回転期間終了時点でプリントスタート信号の入力がすでになされているときはスタンバイ期間なしに前回転期間に移行する。

【0108】④. プリント期間

所定の前回転期間が終了すると、引き続いて回転感光ドラムに対する帯電・画像露光・現像・転写等の所定シーケンスの作像プロセス(画像形成プロセス)が実行されて、1枚目のプリントが行なわれる。

【0109】連続プリントモードの場合は所定枚数n分の作像プロセスが繰り返し実行される。図4は2枚連続プリントの例を示している。連続プリントモードにおいて、一の転写材Pの後端が転写部Tを通過した後、次の転写材Pの先端が転写部Tに到達するまでの間に、転写部Tにおける転写材の非通紙状態期間があり、紙間と称される。

【0110】⑤. 後回転期間

1枚あるいは連続プリントモードの場合の最後のn枚目のプリント期間が終了した後もしばらくの間メインモータの駆動を継続させて感光ドラム1を回転させてプリンタの所定の後動作を実行させる期間である。

【0111】所定の後回転期間が終了すると、メインモータの駆動が停止され感光ドラム1の回転が停止され、プリンタは次のプリントスタート信号が入力するまで再びスタンバイ状態に保持される。

【0112】上記において、プリント期間が画像形成時であり、前多回転期間・前回転期間・紙間・後回転期間がプリンタ駆動状態時における非画像形成時である。

【0113】〈その他〉

1) 像担持体の帯電面に対する情報書き込み手段としての像露光手段は実施形態例のレーザ走査手段以外にも、例えば、LEDのような固体発光素子を像担持体に近接して設けて、その発光によって潜像を形成してもよい。ハロゲンランプや蛍光灯等を光源とするアナログ的な画像露光手段であってもよい。画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであればよい。

【0114】2) 像担持体は静電記録誘電体などであってもよい。この場合は該誘電体面を一様に帯電した後、その帯電面を除電針ヘッドや電子銃等の除電手段で選択的に除電して目的の画像情報に対応した静電潜像を書き込み形成する。

【0115】3) 静電潜像のトナー現像方式・手段は任意である。反転現像方式でも、正規現像方式でもよい。

16

【0116】4) 第二の接触帯電部材としての磁気ブラシ帯電器2は、実施形態例のスリープ回転タイプに限らず、マグネトロール21が回転するものや、マグネトロール21の表面を必要に応じて給電用電極として導電性処理して、該マグネトロール21の外周面に直接に導電磁性粒子を磁気拘束させて磁気ブラシ部23を形成させ、マグネトロール21を回転させる構成のもの等にすることもできる。回転しないタイプの磁気ブラシ部材とすることもできる。

【0117】5) 第一の接触帯電部材はファーブラシ帯電器以外の回転タイプのものにすることもできる。

【0118】6) 接触帯電部材は像担持体1の面移動方向に3つ以上複数配設することもできる。

【0119】7) 接触帯電部材や現像部材に印加する交番電圧の波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。直流電源を周期的にON・OFFすることによって形成された矩形波であってもよい。このように交番電圧は周期的にその電圧値が変化するようなバイアスが使用できる。

【0120】8) 転写手段はローラ転写に限られず、ベルト転写、コロナ放電転写など任意である。更に転写ドラムや転写ベルト等の中間転写体などを用いて、単色画像ばかりでなく、多重転写等により多色やフルカラー画像を形成する画像形成装置にも適用できる。

【0121】9) 画像形成装置の作像プロセスは実施形態例のものに限らず任意である。また必要に応じて他の補助プロセス機器を加えてもよい。

【0122】10) 画像形成装置は、像担持体に形成したトナー像を被記録材に転写せずに画像表示部に位置させて表示・閲読に供した後、像担持体面から現像同時回収し、像担持体は繰り返して作像に供する画像表示装置であってもよい。

【0123】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、帯電補助部材を用いた接触帯電系、クリーナーレスシステムの画像形成装置について、帯電補助部材としての第一の接触帯電部材は回転可能とすることで、該第一の接触帯電部材は同一部分が常に像担持体に接触していることがなくなるため、紙粉等が詰まりにくくなり、長期にわたりポジゴーストの発生しない良好な画像が得られるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う画像形成装置(レーザビームプリンタ)の一例の概略構成図

【図2】感光ドラムの層構成模型図

【図3】第一と第二の2つの接触帯電部材部分の拡大模型図

【図4】画像形成装置の動作過程図

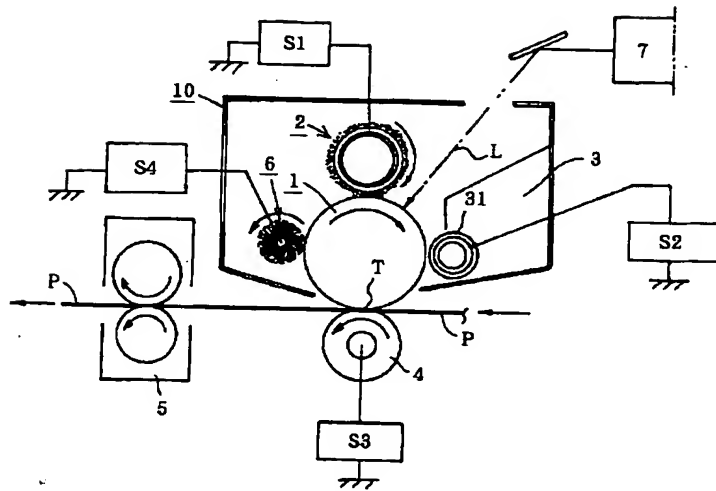
【符号の説明】

1 感光ドラム(像担持体)

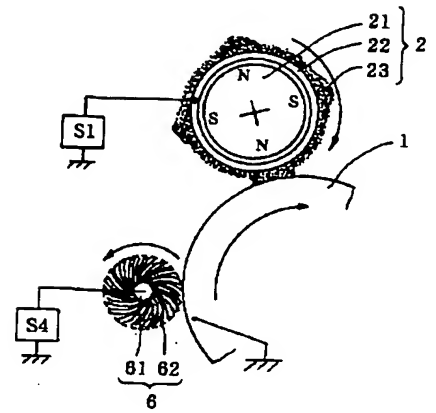
17
6 第一の接触帯電部材としてのファープラシ帯電器

18
2 第二の接触帯電部材としての磁気プラシ帯電器

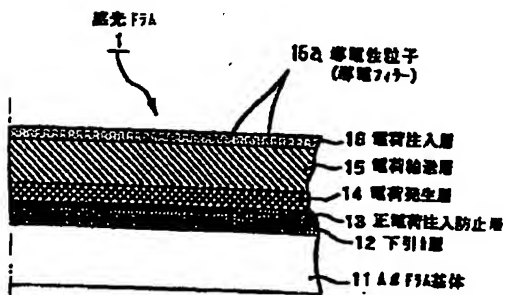
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

